

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/080907 A1

(51) 国際特許分類: **D02G 3/48**

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/02764

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 10 日 (10.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-81257 2002 年 3 月 22 日 (22.03.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO.,LTD.)
[JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目
7 番 2 8 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋山 光晴
(AKIYAMA,Mitsuharu) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府 大
阪市 中央区北浜 四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式

会社内 Osaka (JP). 前田 健 (MAEDA,Takeshi) [JP/JP];
〒541-0041 大阪府 大阪市 中央区北浜 四丁目 7 番
2 8 号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP). 奥山 幸成
(OKUYAMA,Yukinari) [JP/JP]; 〒530-8230 大阪府 大
阪市 北区堂島浜二丁目 2 番 8 号 東洋紡績株式会社
本社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 重野 剛 (SHIGENO,Tsuyoshi); 〒160-0022 東
京都 新宿区新宿 二丁目 5 番 1 0 号 日伸ビル 9 階
Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.

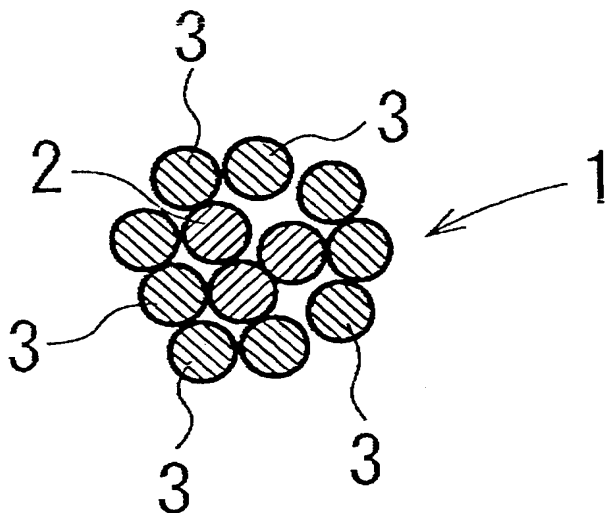
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HYBRID CORD FOR REINFORCING RUBBER AND RUBBER PRODUCT

(54) 発明の名称: ゴム補強用ハイブリッドコード及びゴム製品



(57) Abstract: A hybrid cord for reinforcing rubber (1) which
comprises strands (2) having a high modulus of elasticity com-
prising a PBO fiber or the like arranged in the center portion
thereof and, arranged around them, strands (3) having a low
modulus of elasticity comprising a glass fiber or the like; and a
rubber product containing the hybrid cord for reinforcing rub-
ber (1). The hybrid cord has satisfactory strength, and is ex-
cellent in the resistance to flex fatigue, in the adhesion with
rubber and in dimensional stability.

(57) 要約: 中心に PBO 繊維等の高弾性率のストラン
ド 2 を配置し、その周りにガラス繊維等の低弾性率の
ストランド 3 を配置したゴム補強用ハイブリッドコー
ド 1。十分な強度を有し、優れた耐屈曲疲労性、ゴム
との接着性及び寸法安定性を有する。このゴム補強用
ハイブリッドコード 1 を含有するゴム製品。

WO 03/080907 A1

明細書

ゴム補強用ハイブリッドコード及びゴム製品

発明の分野

本発明は、ゴムベルト、タイヤ等のゴム製品の補強用コードとして好適な耐屈曲性及び寸法安定性に優れたハイブリッドコードと、このゴム補強用ハイブリッドコードで補強されたゴム製品に関するものである。

発明の背景

ゴムベルト、ゴムタイヤ等のゴム製品の強度、耐久性を向上させるために、補強材をゴム内に埋め込むことが広く一般に行われている。

この補強材の具体例としては、ガラス繊維、ビニロン繊維に代表されるポリビニルアルコール繊維、ポリエステル繊維、ナイロンのような脂肪族ポリアミド繊維、ポリパラフェニレンテレフタルアミド（以下、「アラミド」と称す。）のような芳香族ポリアミド繊維の補強用繊維が提供されており、これらの中でもガラス繊維、アラミド繊維が広く用いられている。

ゴムベルト等のゴム製品は繰り返し屈曲応力を受けるため、屈曲疲労を生じて性能が低下し、補強用繊維とゴムマトリックスとの間に剥離が生じたり、補強用繊維が摩耗したりすることにより、強度低下が生じ易い。自動車の内燃機関のカムシャフト駆動に使われる歯付きベルトでは、適切なタイミングを維持するために高度な寸法安定性が要求されている。近年はカムシャフト駆動だけでなくインジェクションポンプ等の補助駆動が必要であるため、高負荷に耐える高強度、高弾性力が要求されている。

ベルト補強用に用いられる繊維としては、主に高強度ガラス繊維やアラミド繊維が使用されてきたが、最近では、新しい材料として炭素繊維やポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（以下、「PBO」と略記する。）繊維なども提案されている。特開平8-174708号公報では歯付きベルトの抗張体として炭素繊維が提案され、特開平11-336847号公報では、PBO繊維が提案されて

いる。

これらの補強用繊維よりなる従来のゴム補強用コードは、いずれも 1 種類の補強用繊維のストランドを撚ったものである。

1 種類の繊維を用いた従来のゴム補強用コードでは、強度と柔軟性とのバランスがとり難い。例えば、PBO 繊維を用いた場合、コードの引張強度は高いが、圧縮疲労に劣るため、柔軟性に劣るという問題があった。PBO 繊維ではマトリックスであるゴムとコードとの接着性においても十分ではなく、より一層の接着性の向上が望まれている。ガラス繊維を用いたものは寸法安定性には優れるものの、長時間屈曲を与えた場合の強度保持率は十分には高くない。

発明の開示

本発明の目的は、十分な強度と、優れた耐屈曲疲労性を有し、ゴムとの接着性及び寸法安定性も良好なゴム補強用ハイブリッドコードと、このゴム補強用コードで補強された、高強度で耐屈曲性、耐久性、寸法安定性に優れたゴム製品を提供することにある。

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードは、撚り合わされた、弾性率の異なる 2 種以上の繊維ストランドを有する。弾性率の高い繊維ストランドはコードの中心側に配置され、弾性率の低い繊維ストランドがコードの周辺側に配置されている。

本発明のゴム製品は、本発明のゴム補強用ハイブリッドコードを含有する。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態に係るゴム補強用ハイブリッドコードの断面図である。

図 2 は、ゴム補強用ハイブリッドコードの製造方法を示す模式的な斜視図である。

図 3 a は実施例 1 で製造したゴム補強用ハイブリッドコードのストランド配列を示す断面図であり、図 3 b は実施例 2 で製造したゴム補強用ハイブリッドコードのストランド配列を示す断面図であり、図 3 c は比較例 3 で製造したゴム補強用コードのストランド配列を示す断面図である。

図4は、実施例及び比較例における屈曲特性の試験法の説明図である。

発明の好ましい形態

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードにおいて、コードの中心側に配置された高い弾性率を持つ繊維ストランドは、その特性により、コードに対して高い引張強度と優れた寸法安定性を付与する。コードの周辺側に配置された低い弾性率を持つ繊維ストランドは、コード及びコードが補強するマトリックスゴムが屈曲された場合において、引っ張り、圧縮応力の緩和に機能する。この繊維ストランドとしてゴムとの接着性に優れた繊維ストランドを選択することも容易である。

本発明では、弾性率の異なる繊維ストランドの組み合わせにより、強度、寸法安定性、耐屈曲疲労性、ゴムとの接着性が良好なハイブリッドコードの実現が可能となる。

本発明において、コードの中心側に配置する弾性率の高い繊維としては、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維（PBO繊維）が好ましく、コードの周辺側に配置する弾性率の低い繊維としては、ガラス繊維が好適である。

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードは、このような本発明のハイブリッドコード自体であってもよいし、その表面を後述するようにゴムでオーバーコーティングしたものでもよい。

以下に、図面を参照して本発明の一例を説明する。図1は実施の形態に係るゴム補強用ハイブリッドコードの断面図、図2はこのハイブリッドコードの製造方法を示す模式的な斜視図である。

本発明で使用される2種以上の繊維ストランドとしては、互いに異なる弾性率を持つこと以外は特に限定されるものではないが、特に好適に使用される繊維として、PBO繊維、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維等が挙げられる。

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードでは、高弾性率繊維ストランドがコードの中心側に配置され、低弾性率繊維ストランドの複数本がその周りを囲むようにコードの周辺側に配置される。

高弾性率繊維ストランドとしては、弾性率（ヤング率）が100GPa以上、特に120GPa以上、とりわけ120～400GPaのものが好ましい。高弾

性率繊維ストランドとしては、 $170 \sim 280 \text{ GPa}$ のPBO繊維（密度約 1.54 g/cm^3 、 $1250 \sim 2060 \text{ g/d}$ ）、 $210 \sim 380 \text{ GPa}$ の炭素繊維（密度 1.77 g/cm^3 、 $1340 \sim 2430 \text{ g/d}$ ）、 $110 \sim 150 \text{ GPa}$ のアラミド繊維（密度 1.45 g/cm^3 、 $860 \sim 1170 \text{ g/d}$ ）等が好適に使用される。

コードの中心側に配置された高弾性率繊維ストランドは、その特性により、コードに対して高強度と優れた寸法安定性を供与する。

コード内における高弾性率繊維ストランドが占める割合が高くなると、静的強度は向上するが、屈曲性が悪くなるので、高弾性率繊維ストランドの使用割合は、高弾性率繊維ストランドの断面積の合計が、コードの総断面積（オーバーコーティングをしていない状態。以下同じ。）の40%以下となるようにするのが好ましい。高弾性率繊維ストランドの使用割合が少な過ぎると、高弾性率繊維ストランドを用いたことによる強度、寸法安定性の向上効果を十分に得ることができないことから、高弾性率繊維ストランドの使用割合は、高弾性率繊維ストランドの断面積の合計がコードの総断面積の10%以上となるようにするのが好ましい。

以下において、ハイブリッドコードの総断面積（繊維ストランドの合計断面積）に対する高弾性率繊維ストランドの断面積の合計の割合の百分率を「占有断面積割合」と称す。

中心側に配置される高弾性率繊維ストランドには、接着性及び耐ほつれ性向上のための接着剤の塗布や、撚りが施されていても良い。接着剤としては特に限定されないが、レゾルシン及びホルマリンの初期縮合物とゴムラテックスとの混合物を主成分とする処理液（以下、「RFL」と称す。）や、エポキシ、イソシアネート化合物等を使用することができる。高弾性率繊維ストランドの撚り数は $0 \sim 2.0$ 回/ 25 mm 程度が好適である。

コードの周辺側に配置される低弾性率繊維ストランドは、中心側の高弾性率繊維ストランドに比べて低い弾性率を持つ繊維ストランドである。コードの外周側には、コード及びコードが補強するマトリックスゴムが屈曲された場合、引っ張り、圧縮応力を緩和する構造が必要となる。本発明によれば、このような機能を、コード外周側に低弾性率繊維ストランドを配置することにより得ることができる。

低弾性率繊維ストランドとしては、弾性率が100GPa未満、特に90GPa以下、とりわけ60～90GPaのものが好ましい。低弾性率繊維ストランドとしては、例えば弾性率が60～80GPaのガラス繊維（密度 2.5 g/cm^3 、 $280\sim350\text{ g/d}$ ）や約60GPaのアラミド繊維（密度 1.39 g/cm^3 、 490 g/d ）等が挙げられる。

高弾性率繊維ストランドと低弾性率繊維ストランドの弾性率の差は、30GPa以上、特に70～320GPaであることが好ましい。

コード外周側の低弾性率繊維ストランドは、好ましくは、マトリックスゴムに対して接着性を有する。従って、低弾性率繊維ストランドは、RFLなどの接着処理や撚りが施されてもよい。低弾性率繊維ストランドの撚り数は1.5～3.5回/25mm程度が好適である。

フィラメントは、RFL処理において、前述のRFLに浸漬された後に熱処理（加熱処理）される。RFL処理に用いられるゴムラテックスとしては、アクリルゴム系ラテックス、ウレタン系ラテックス、スチレン・ブタジエンゴム系ラテックス、ニトリルゴム系ラテックス、クロロスルホン化ポリエチレン系ラテックス、更にそれらの変性ラテックス、またその混合系などが例示されるが、これに限定されない。

繊維ストランドは、必要に応じてこのようなRFL処理等の処理を施した繊維のフィラメントを束ねてストランドを形成し、必要に応じて所定本のストランドを下撚りして得られる。

図1に示される好ましい一態様に係るゴム補強用ハイブリッドコードは、中心側に配置された複数本の高弾性率繊維ストランドとしてのPBO繊維ストランド2と、その周りに配置された複数本の低弾性率繊維ストランドとしてのガラス繊維ストランド3を有する。PBO繊維ストランドとしては、直径が $10\sim14\text{ }\mu\text{m}$ のPBOフィラメントを664～1984本束ねた1090～6540texの太さの無撚りまたは下撚りしたものが好ましく用いられる。

ガラス繊維ストランド3に使用されるガラス繊維としてはEガラス繊維フィラメント、高強度ガラス繊維フィラメントが挙げられる。ガラス繊維ストランドとしては、直径が $7\sim9\text{ }\mu\text{m}$ のガラスフィラメントを200～600本束ねた20

～120texの太さの下撚りしたものが好ましく用いられる。

ハイブリッドコード1を製造するには、図2の通り、中心部ガイド孔4と外周部ガイド孔5とを有したガイド6が用いられる。外周部ガイド孔5は、中心部ガイド孔4の中心から略等半径位置上に配置されている。

各孔4, 5の内周縁部は高摺動性のセラミックにて構成されている。無撚りの或いは下撚りされた複数本のPBO繊維ストランド2が中心部ガイド孔4に通される。好ましくは下撚りされたガラス繊維ストランド3が複数の外周部ガイド孔5に通される。これらのストランド2, 3が上撚りされてハイブリッドコード1とされる。この上撚りの撚り数は1.0～10回/25mm程度が好ましい。

PBO繊維ストランドとガラス繊維ストランドからなるハイブリッドコードの構成は[PBO繊維ストランド本数]/[ガラス繊維ストランド本数]で表して、[1]/[3～30]、[2]/[6～30]および[3]/[10～40]を例示することができる。PBO繊維ストランドはガラス繊維ストランドに比してゴムマトリックスとの接着性が相対的に小さいことが多い。従って、PBO繊維ストランドがゴムマトリックスに直接に接しないようにPBO繊維ストランドの周りをガラス繊維ストランドで取り囲むようにコードを構成することが好ましい。

本発明のハイブリッドコードを製造するための繊維ストランドの合糸及び撚糸装置は特に限定されるものではなく、リング撚糸機やフライヤー撚糸機、撚り線機等、その他各種のものを用いることができる。

コードに対し、マトリックスゴムとのより高い接着強度を与えるために、ハイブリッドコードの表面に更に別の接着剤を塗布したり、ゴム被膜を形成してゴムとの親和性を高めるオーバーコート処理を施したりしても良い。オーバーコート処理用のゴムとしては、水素添加ニトリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレン(CSM)ゴム、クロロプレンゴム、天然ゴム、ウレタンゴム等を架橋剤と共に使用することができる。オーバーコート処理用のゴムは、マトリックスゴムの種類に応じて各種の周知のものから選択使用される。

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードは、弾性率の異なる2種類の繊維ストランドを有してもよく、3種類以上の弾性率の異なる繊維ストランドを有してもよい。弾性率の異なる3種以上の繊維ストランドを有するコードにあっては、好

ましくは、コードの最も中心側に最も弾性率の高い繊維ストランドが配置され、外周側へ向って弾性率の小さい繊維ストランドが配置される。

本発明のゴム補強用ハイブリッドコードは、ゴム補強用コードとして移動ベルト等のゴムベルトやゴムクローラ等の補強に用いるのに好適であるが、他のゴム部材の補強にも適用できる。

本発明のゴム製品においては、本発明のゴム補強用ハイブリッドコードをゴム製品の重量の10～70重量%程度含有することが好ましい。

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

実施例 1

160 texのPBO繊維ストランド（外径約0.4 mm，フィラメント直径12 μ m、フィラメント本数996本、弾性率270 GPa、密度約1.54 g/cm³、無燃品、東洋紡績（株）製）を準備した。RFL（レゾルシンホルマリン縮合物（固形分58重量%）：ビニルピリジーンスチレンーブタジエンラテックス（固形分40重量%）：スチレンーブタジエンラテックス（固形分45重量%）＝155：150：90（重量比））を含浸させたのち熱処理（180℃で120秒間乾燥）し、ついで2.0回／25 mmに下撚りして、約100 texのEガラス組成のガラス繊維ストランド（外径約0.35 mm，フィラメント直径9 μ m、フィラメント本数600本、弾性率70 GPa、密度約2.5 g/cm³、RFL付着量20重量%、日本板硝子（株）製）を準備した。そしてPBO繊維ストランド2本をコードの中心側に、そしてガラス繊維ストランド9本をコードの周辺側にそれぞれ配置して図3 aに示す配列になるように2.0回／25 mm上撚りしてハイブリッドコード（外径約1 mm）を作成した。このコードのPBO繊維ストランドの占有断面積割合及びコードの番手（長さ1000 mあたりの重量g）は表3に示す通りである。このコードに表1に示す組成の第2処理剤を塗布して乾燥させ、その引張強度と破断時の伸びを測定した。第2処理剤の固形付着量は5重量%であった。

表 1

第2処理剤組成 (重量部)

メチレンビス(4-フェニルイソシアネート)	4.5
CSM(東洋曹達社製、商品名TS-340、塩素含有量43重量%、硫黄含有量1.1重量%)	5.25
p-ジニトロベンゼン	2.25
カーボンブラック	3.0
キシレンとトリクロルエチレンの混合溶媒 (キシレンとトリクロルエチレンの混合比(重量比)=1.5対1.0)	85.0

その後それぞれ40mmの長さに切断したコード約25本を、表2に示す配合のマトリックスゴムシート(25mm×40mm×1mm)の上に平行に引き揃え、ついでその上に同じ寸法のマトリックスゴムシートを重ねて、表裏両面から150℃で、20分間プレス加硫した。

表 2

マトリックスゴムシート組成 (重量部)

水素化アクリルニトリル-ブタジエンゴム ゼットポール2020(日本ゼオン社製)	100
亜鉛華1号	5
ステアリン酸	1
HAFカーボン	60
トリオクチルトリメリテート	10
4,4-(α , α -ジメチルベンジル)ジフェニルアミン	1.5
2-メルカプトベンズイミダゾール亜鉛塩	1.5
硫黄	0.5
テトラメチルチウラムスルフイド	1.5
シクロヘキシル-ベンゾチアゾールスルフェンアミド	1

得られたプレス加硫シートにおいて、繊維コードの端部とゴムシートの端部を2個のクリップで別個に把持し、上下方向に引っ張ってコードをシートから引き剥がし、剥離面の接着状態を調べた。

また、幅10mm、長さ300mm、厚さ1mmの上記と同じ配合のマトリッ

クスゴムシート 2 枚の間にコード（長さ 3 0 0 m m）を一本挟んで同様にプレス加硫し、平板で帯状の試験片を作成した。

図 4 に示すように、この試験片 1 0 を直径 2 5 m m の 1 個の平プーリ 1 1 と、モータ（図示せず）と、4 個のガイドプーリ 1 3 とからなる屈曲試験機の該プーリ 1 1, 1 3 に架けた。そして、試験片 1 0 の一端に錘をつけて試験片 1 0 に 9 . 8 N の初期張力を与え、モータによって試験片 1 0 の他端 1 2 を図の矢印の方向に 1 0 c m の距離往復動させ、平プーリ 1 1 に沿う箇所において繰り返し屈曲させた。室温中で 1 0 0 0 回往復動させて屈曲し、屈曲疲労特性評価のために屈曲試験後の引張強度（コード 1 本あたり）を測定し、この強度の屈曲試験前引張強度（コード 1 本あたり）に対する比率を引張強度保持率（％）として求めた。

このコードの引張強度、破断伸び、マトリックスゴムとの接着状態、上記屈曲試験後の引張強度保持率の評価結果を表 3 に示す。

実施例 2

前記 P B O 繊維ストランド 1 本と前記ガラス繊維ストランド 1 8 本を用いて、ストランドの配列を、図 3 b のように変更したこと以外は、実施例 1 と同様にしてコードの作製および評価を実施した。評価結果を表 3 に示す。

比較例 1

実施例 1 において使用した P B O 繊維ストランド 2 本の代わりに、前記ガラス繊維ストランド 2 本を使用し、コードを構成するすべてのストランド 1 1 本を R F L 処理されたガラス繊維ストランドとしたこと以外は、実施例 1 と同様にしてコードの作製および評価を実施した。評価結果を表 3 に示す。

比較例 2

実施例 2 において使用した P B O 繊維ストランド 1 本の代わりに、前記ガラス繊維ストランド 1 本を使用し、コードを構成するすべてのストランド 1 9 本を R F L 処理されたガラス繊維ストランドとしたこと以外は、実施例 2 と同様にしてコードの作製および評価を実施した。評価結果を表 3 に示す。

比較例 3

ストランドの配列を、図 3 （c）のように変更し、コードを構成するすべてのストランド 4 本を R F L 処理された前記 P B O 繊維ストランドとしたこと以外は、

実施例 1 と同様にしてコードの作製および評価を実施した。評価結果を表 3 に示す。

表 3

例		ハイブリッドコード					評価結果			
		合糸 本数 (本)	ガラス 繊維 本数 (本)	PBO 繊維 本数 (本)	占有 断面積 割合 (%)	番手 (g/1000m)	引張強度 (N/cord)	破断 伸び (%)	ゴムとの 接着 状態	引張 強度 保持率 (%)
実施 例	1	11	9	2	37	1538	1400	3.0	ゴム 破壊	80
	2	19	18	1	13	2433	1650	3.2	ゴム 破壊	85
比較 例	1	11	11	0	0	1420	885	3.2	ゴム 破壊	70
	2	19	19	0	0	2553	1400	4.2	ゴム 破壊	70
	3	4	0	4	100	1800	1700	3.0	繊維 剥離	50

表 3 から明らかな通り、ガラス繊維ストランドのみのコードを用いた比較例 1，2 では、ゴムとの接着性は良好であるが、引張強度が不足し、また引張強度保持率も十分ではない。PBO 繊維ストランドのみのコードを用いた比較例 3 では、引張強度は高いがゴムとの接着性が悪く、引張強度保持率も低い。

コードの中心側に PBO 繊維ストランドを配置し、外周側にガラス繊維ストランドを配置したハイブリッドコードを用いた実施例 1，2 では、引張強度、破断伸び、ゴムとの接着性、引張強度保持率のすべてにおいて優れた特性を有する。

産業上の利用可能性

以上の結果からも明らかなように、本発明によると、ゴム補強用コードとして好適な十分な引張強度を有し、優れた耐屈曲疲労性、ゴムとの接着性及び寸法安定性を有するゴム補強用ハイブリッドコードと、このゴム補強用ハイブリッドコードによって補強された、高強度で耐屈曲性、耐久性、寸法安定性に優れたゴムベルトその他のゴム製品が提供される。

請求の範囲

1. 撚り合わされた、弾性率の異なる2種以上の繊維ストランドを有するゴム補強用ハイブリッドコードであって、

弾性率の高い繊維ストランドがコードの中心側に配置され、弾性率の低い繊維ストランドがコードの周辺側に配置されているゴム補強用ハイブリッドコード。

2. 請求項1において、弾性率の高い繊維ストランドの弾性率が120GPa以上で、弾性率の低い繊維ストランドの弾性率が90GPa以下であるゴム補強用ハイブリッドコード。

3. 請求項2において、弾性率の高い繊維ストランドの弾性率が120～400GPaであり、弾性率の低い繊維ストランドの弾性率が60～90GPaであるゴム補強用ハイブリッドコード。

4. 請求項1ないし3のいずれか1項において、弾性率の高い繊維ストランドと弾性率の低い繊維ストランドの弾性率の差が30GPa以上であるゴム補強用ハイブリッドコード。

5. 請求項4において、弾性率の高い繊維ストランドと弾性率の低い繊維ストランドの弾性率の差が70～320GPaであるゴム補強用ハイブリッドコード。

6. 請求項1ないし5のいずれか1項において、弾性率の高い繊維ストランドがポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、炭素繊維、又はアラミド繊維よりなるゴム補強用ハイブリッドコード。

7. 請求項1ないし6のいずれか1項において、弾性率の低い繊維ストランドがガラス繊維又はアラミド繊維よりなるゴム補強用ハイブリッドコード。

8. 請求項6又は7において、弾性率の高い繊維ストランドがポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維よりなり、弾性率の低い繊維ストランドがガラス繊維よりなるゴム補強用ハイブリッドコード。

9. 請求項1ないし8のいずれか1項において、弾性率の高い繊維ストランドの断面積の合計が、コードの総断面積の10～40%であるゴム補強用ハイブリッドコード。

10. 請求項1ないし9のいずれか1項において、弾性率の高い繊維ストラン

ドの撚り数が 0 ～ 2. 0 回 / 25 mm であるゴム補強用ハイブリッドコード。

1 1. 請求項 1 ないし 1 0 のいずれか 1 項において、弾性率の低い繊維ストランドの撚り数が 1. 5 ～ 3. 5 回 / 25 mm であるゴム補強用ハイブリッドコード。

1 2. 請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項において、弾性率の低い繊維ストランドは、レゾルシン及びホルマリンの初期縮合物とゴムラテックスとの混合物を主成分とする処理液により処理されているゴム補強用ハイブリッドコード。

1 3. 請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 項において、コードの上撚り数が 1. 0 ～ 1 0 回 / 25 mm であるゴム補強用ハイブリッドコード。

1 4. 請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項において、表面がゴムでオーバーコート処理されているゴム補強用ハイブリッドコード。

1 5. 請求項 1 ないし 1 4 のいずれか 1 項のゴム補強用ハイブリッドコードを用いたゴム製品。

1 6. 請求項 1 5 において、ゴム補強用ハイブリッドコードの含有量が 1 0 ～ 7 0 重量%であるゴム製品。

1 7. 請求項 1 5 又は 1 6 において、ゴムベルト又はゴムクローラであるゴム製品。

Fig.1

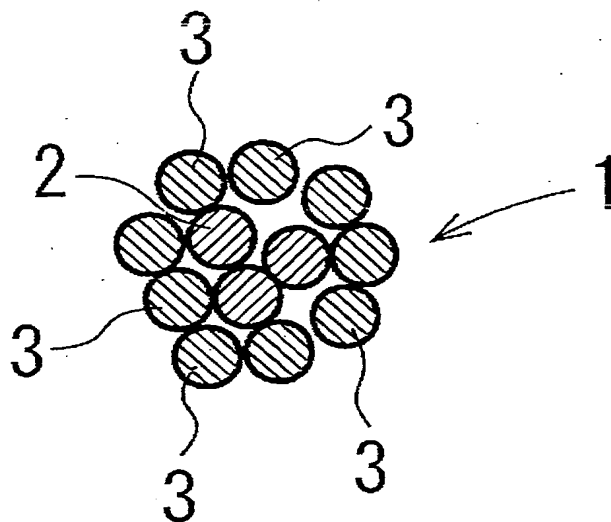


Fig.2

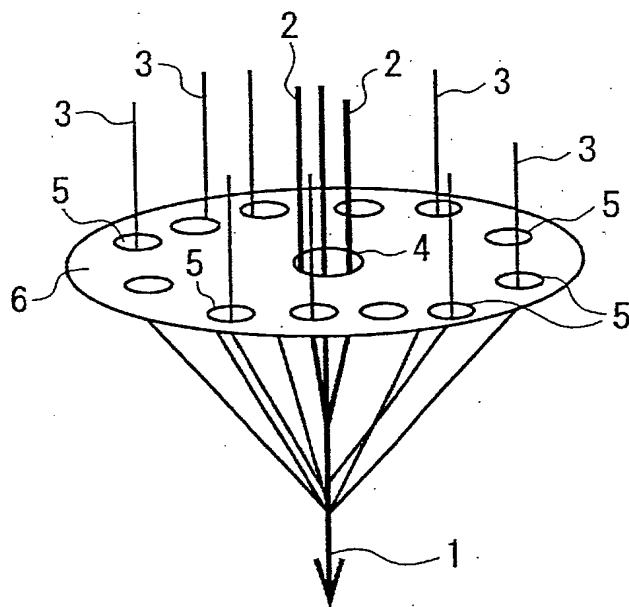


Fig.3a

実施例 1

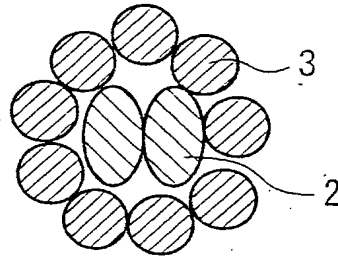


Fig.3b

実施例 2

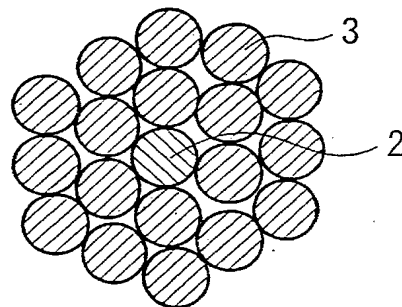


Fig.3c

比較例 3

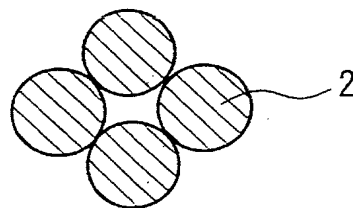
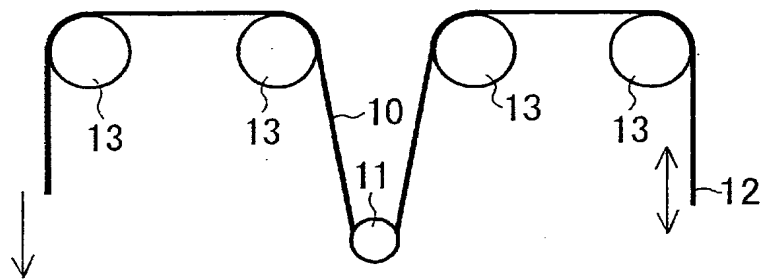


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ D02G3/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ D02G, D02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPIL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-297905 A (Bridgestone Corp.), 25 October, 1994 (25.10.94), Claims; example 6 (Family: none)	1-6, 9-17 7, 8
X Y	EP 293263 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.), 30 November, 1988 (30.11.88), Claims & JP 1-70202 A	1-6, 9-17 7, 8
Y	JP 2-17596 U (Tokyo Rope Manufacturing Co., Ltd.), 05 February, 1990 (05.02.90), Claims; page 4 (Family: none)	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
06 June, 2003 (06.06.03)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2003 (24.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/02764

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-336038 A (Toyobo Co., Ltd.), 07 December, 2001 (07.12.01), Claims (Family: none)	8
Y	JP 6-300085 A (Bridgestone Corp.), 25 October, 1994 (25.10.94), Claims (Family: none)	8
Y	JP 10-329507 A (Toyobo Co., Ltd.), 15 December, 1998 (15.12.98), Claims (Family: none)	8
Y	JP 9-250041 A (Bridgestone Corp.), 22 September, 1997 (22.09.97), Par. No. [0009] (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ D02G3/48</p>		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) <p style="margin-left: 40px;">Int. Cl⁷ D02G、D02J</p>		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) <p style="margin-left: 40px;">WPIL</p>		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 6-297905 A (株式会社ブリヂストン)、 1994. 10. 25、特許請求の範囲、実施例6	1-6、 9-17
Y	(ファミリーなし)	7、8
X	EP 293263 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.)、 1988. 11. 30、CLAIMS	1-6、 9-17
Y	& JP 1-70202 A	7、8
Y	JP 2-17596 U (東京製綱株式会社)、 1990. 02. 05、実用新案登録請求の範囲、第4頁 (ファミリーなし)	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 国際調査を完了した日 <p style="margin-left: 100px;">06.06.03</p> </div> <div> 国際調査報告の発送日 <p style="margin-left: 100px; font-size: 1.2em;">24.06.03</p> </div> </div>		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 平井 裕彰 <div style="text-align: right;">  </div>
電話番号 03-3581-1101 内線 3430		4S 9633

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-336038 A (東洋紡績株式会社)、 2001. 12. 07、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	8
Y	J P 6-300085 A (株式会社ブリヂストン)、 1994. 10. 25、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	8
Y	J P 10-329507 A (東洋紡績株式会社)、 1998. 12. 15、特許請求の範囲 (ファミリーなし)	8
Y	J P 9-250041 A (株式会社ブリヂストン)、 1997. 09. 22、0009 (ファミリーなし)	8

DERWENT-ACC-NO: 2003-865128**DERWENT-WEEK:** 200852*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Hybrid cord for reinforcing rubbers
comprises fibres having different
elasticity twisted together**INVENTOR:** AKIYAMA M; MAEDA T ; OKUYAMA Y**PATENT-ASSIGNEE:** NIPPON SHEET GLASS CO LTD[NIPG] ,
TOYOBO KK[TOYM]**PRIORITY-DATA:** 2002JP-081257 (March 22, 2002)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 03080907 A1	October 2, 2003	JA
JP 2003278047 A	October 2, 2003	JA
US 20040226641 A1	November 18, 2004	EN
EP 1489207 A1	December 22, 2004	EN
KR 2005002875 A	January 10, 2005	KO
CN 1643200 A	July 20, 2005	ZH
JP 3864820 B2	January 10, 2007	JA
US 7404426 B2	July 29, 2008	EN

DESIGNATED-STATES: CA CN KR US AT BE BG CH CY CZ DE DK
EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR AL AT BE BG CH CY
CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK
TR**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2003080907A1	N/A	2003WO- JP02764	March 10, 2003
JP2003278047A	N/A	2002JP- 081257	March 22, 2002
JP 3864820B2	N/A	2002JP- 081257	March 22, 2002
CN 1643200A	N/A	2003CN- 806751	March 10, 2003
EP 1489207A1	N/A	2003EP- 744988	March 10, 2003
EP 1489207A1	N/A	2003WO- JP02764	March 10, 2003
US20040226641A1	N/A	2004US- 866876	June 15, 2004
US 7404426B2	N/A	2004US- 866876	June 15, 2004
KR2005002875A	Based on	2004KR- 714800	September 20, 2004

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B60C9/00 20060101
CIPP	D02G3/48 20060101
CIPP	D06M15/41 20060101
CIPS	D02G3/00 20060101
CIPS	D02G3/36 20060101
CIPS	D02G3/48 20060101
CIPS	D02G3/48 20060101
CIPS	D06M15/693 20060101
CIPN	D06M101/00 20060101
CIPN	D06M101/30 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 03080907 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Hybrid cord for reinforcing rubbers comprises fibre strands having different elasticity twisted together, wherein the strands having higher elasticity are placed near the center of the cord, and the strands with lower elasticity are placed near the peripherals of the cord.

DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a rubber product using the cord.

USE - The cord is used for reinforcing rubber products.

ADVANTAGE - The cord has good resistance to bending, good durability and dimensional stability.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing illustrates the product. (2) POB fibre strands (3) Glass fibres strands

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

ORGANIC CHEMISTRY

Preferred Components: The higher elasticity is 120GPa or higher and the lower 90 GPa or lower. The differences of elasticity is 30GPa or higher. The fibre strand of higher elasticity is polyparaphenylene benzobisoxazole, carbon fibres or aramide fibres.

INORGANIC CHEMISTRY

Preferred Components: The lower elasticity fibre strand is glass fibre. The lower elasticity fibre is treated with a mixture containing an initial condensation product of resorcin and formalin, and a rubber latex.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: HYBRID CORD REINFORCED RUBBER COMPRISE
FIBRE ELASTIC TWIST

DERWENT-CLASS: A60 F02 Q11

CPI-CODES: A05-C02; A08-R08A; A12-S05B; F02-G04A; F03-D;
F04-A;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 018 ;
H0124*R;

Polymer Index [1.2] 018 ;
ND00;

Polymer Index [1.3] 018 ;
G2891 D00 Si 4A; A999 A419;
S9999 S1003; B9999 B5447
B5414 B5403 B5276; K9574
K9483;

Polymer Index [1.4] 018 ; D00
D09 C* 4A R05086 200716;
B9999 B3930*R B3838 B3747;
A999 A419; S9999 S1003;

Polymer Index [2.1] 018 ; D19
D18 D25 D22 D34 D76 D78 D45
D50 D46 D93; P0806 H0293 D01
D22 D41 D42 F15 F34; S9999
S1003; A999 A419; A999 A782;

Polymer Index [2.2] 018 ;
P0737*R P0635 H0293 F70 D01
D18; A999 A419; A999 A782;
S9999 S1003;

Polymer Index [2.3] 018 ;
B9999 B3930*R B3838 B3747;
B9999 B4079 B3930 B3838
B3747; B9999 B5287 B5276;

B9999 B3758*R B3747;

Polymer Index [3.1] 018 ;
H0124*R; S9999 S1025 S1014;
A999 A419; A999 A782;

Polymer Index [3.2] 018 ;
G1149 G1092 D01 D19 D18 D31
D50 D76 D86 F32 F30 R00851
803; G1503 D01 D50 D81 F22
R00001 34; H0022 H0011; P0226
P0282*R D01 D18 F30; A999
A419; A999 A782;

Polymer Index [3.3] 018 ;
Q9999 Q7114*R; N9999 N7147
N7034 N7023; K9529 K9483;
K9712 K9676;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2003-244511